

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07060264  
PUBLICATION DATE : 07-03-95

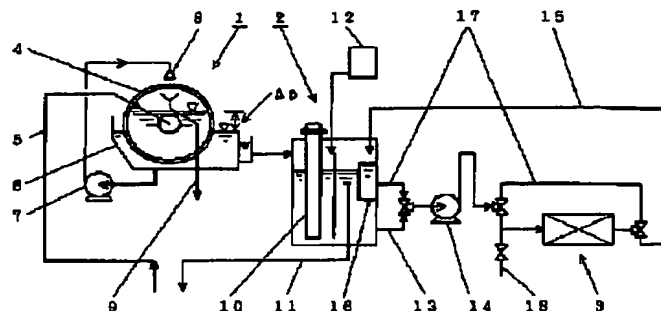
APPLICATION DATE : 27-08-93  
APPLICATION NUMBER : 05212790

APPLICANT : TORAY IND INC;

INVENTOR : SENDA TERUO;

INT.CL. : C02F 1/72 B01D 63/02 C02F 1/32  
C02F 9/00 C02F 9/00 C02F 9/00  
E04H 4/12

TITLE : APPARATUS AND METHOD FOR  
PURIFICATION OF WATER



ABSTRACT : PURPOSE: To improve circulation and purification properties of pool water by installing a rotating drum type solid-liq. separation apparatus wherein a filter material of which a base material made of woven fabric or knit fabric is made piled and pile of ultrafine fiber is laid to cover the surface of the base material is mounted, on the upstream side and an oxidation apparatus on the downstream side.

CONSTITUTION: A filter material wherein pile of ultrafine fiber with a thickness of about 0.1-10 $\mu$ m formed by making a base material piled is laid in one direction on the surface of the base material consisting of woven fabric or knit fabric is mounted on a cylindrical filter drum 4. A raw water such as a pool water is continuously fed into the inside of the cylindrical filter drum 4 under rotating condition through a pipeline and it is filtered when it passes through the filter drum 4. The solid substance separated from the raw water and attached on the inner wall of a filter drum 4 is washed reversely with a part of filtrate water sent to a nozzle 8 by means of a circulation pump 7 and the back washing water is discharged out of the system through a discharging pipeline 9. Purified water is sent to an oxidation apparatus 2 mounted with an ultraviolet lamp 10, wherein water-soluble impurities remaining in the water are removed by decomposition and sterilized.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-60264

(43) 公開日 平成7年(1995)3月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 2 F 1/72

1 0 1

B 0 1 D 63/02

6953-4D

C 0 2 F 1/32

9/00

5 0 2 E 7446-4D

E 0 4 H 3/20

B

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全5頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-212790

(22) 出願日 平成5年(1993)8月27日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 宮本 鉄也

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 横山 文郎

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 千田 輝雄

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

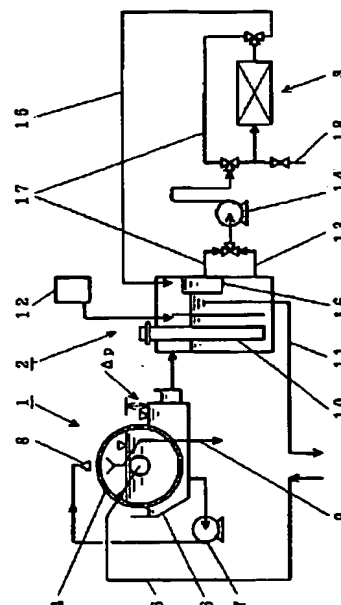
(74) 代理人 弁理士 中尾 充

(54) 【発明の名称】 水の浄化装置および水の浄化方法

(57) 【要約】

【目的】 固形物のほかに水溶性不純物を含む水を浄化する。

【構成】 上流側に、繊維または編物の基材が起毛され、太さ0.1~10 $\mu$ mの極細繊維の立毛が横たわって基材の表面を覆ってなるろ過材を装着した回転ドラム式固液分離装置1が、下流側に、紫外線ランプを装着した酸化装置2が設けられている。酸化装置のさらに下流側、または、回転ドラム式固液分離装置と酸化装置との中間に、中空糸膜ろ過装置3を設けるとより効果的である。。游泳用のプール水の浄化に利用すると、紫外線ランプが汚れず、混入する水溶性不純物を効率よく分解できるので、残留塩素濃度が安定し、過マンガン酸カリウム消費量は低く維持され、悪臭の発生を防げる。プール水、クーリングタワー水、工業用水などの循環浄化、ビルの中水道水に利用するリサイクル水の浄化に有効である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】上流側に、織物または編物の基材が起毛され、太さ0.1～10 $\mu$ mの極細繊維の立毛が横たわって基材の表面を覆ってなるろ過材を装着した回転ドラム式固液分離装置が、下流側に、紫外線ランプを装着した酸化装置が設けられていることを特徴とする、水の浄化装置。

【請求項2】酸化装置のさらに下流側に中空糸膜ろ過装置が設けられていることを特徴とする、請求項1に記載の水の浄化装置。

【請求項3】回転ドラム式固液分離装置と酸化装置との間に中空糸膜ろ過装置が設けられていることを特徴とする、請求項1に記載の水の浄化装置。

【請求項4】請求項1、2または3に記載の水の浄化装置を用いた、プール浄化装置。

【請求項5】原水を、まず、織物または編物の基材が起毛され、太さ0.1～10 $\mu$ mの極細繊維の立毛が横たわって基材の表面を覆ってなるろ過材を装着した回転ドラム式固液分離装置でろ過した後、ろ過水に紫外線を照射して浄水を得ることを特徴とする、水の浄化方法。

【請求項6】原水を請求項5に記載の回転ドラム式固液分離装置でろ過して一次ろ過水とし、一次ろ過水の一部または全量を、中空糸膜ろ過装置でろ過して二次ろ過水にした後、一次ろ過水の残りおよび二次ろ過水に紫外線を照射して浄水を得ることを特徴とする、水の浄化方法。

【請求項7】請求項5に記載の方法によって得られた水の一部または全量を、さらに中空糸膜ろ過装置でろ過して浄水を得ることを特徴とする、水の浄化方法。

【請求項8】紫外線を照射する前のいずれかの工程で、浄化する水に酸化剤を添加することを特徴とする、請求項5、6または7に記載の水の浄化方法。

【請求項9】請求項5、6、7または8に記載の水の浄化方法を用いたプール浄化方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プール、クーリングタワー、工業用などの循環水、ビルの中水道のリサイクル水などであって、固形物のほかに水溶性不純物を含む水を浄化するための装置、および浄化方法に関する。とくに、水溶性不純物による汚染度の高い、游泳用のプールの循環浄化に好適である。

## 【0002】

【従来の技術】長年の間、水の浄化、すなわち水処理の多くは、砂ろ過装置や沈殿装置、塩素添加などを中心に行われてきた。最近、水質の悪化とその原因の多様化が進み、また、水の循環使用が図られるにともなって、水の浄化装置の開発も進められ、高分子膜を用いたろ過装置や生物処理などが使用されるようになった。しかし、これらの水の浄化装置は万能ではない。除去すべき水中

の物質の種類が増え、性質と形態も一様でなくなって浄化すべき対象が複雑化してくると、ユニットプロセスでは、最早、対応できなくなってきた。このため、最近では、浄化する水の条件に基づき、各種の装置を適切に組み合わせて用いることが重要になってきている。このように浄化すべき対象が複雑化した水の代表的な例として、游泳用のプールがあげられる。従来、游泳用のプールでは、プール水を循環して砂ろ過と塩素または二酸化塩素による消毒を行い、必要に応じて塩素消毒にオゾンや紫外線処理を併用して水を浄化していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の水の浄化方法では、前記のプール水を例にとると、次のような問題があった。

(1) 浄化の主体をろ過機に頼ると、水溶性の不純物が蓄積し、過マンガン酸カリ消費量が増加する。これを押さえるには新しい水が大量に必要になる。

(2) 紫外線を照射して水の浄化の促進を図るにしても、ランプ表面が汚れやすく、頻繁な洗浄が必要である。

(3) 測定の度に残留塩素量が大きく変化し、安定しない。

(4) pHの変動が大きく、pH調整剤を添加すると残留塩素濃度や濁りなどが変化し制御し難い。

(5) 游泳者が増えると濁りや白濁が著しく、除去し難い。

(6) 水処理によって不快な臭いを発生する。

この他にも、プール壁の汚れ、装置の腐食、換気などの問題が発生していた。游泳用のプールに限らず、クーリングタワー水、工業用水、ビルの中水道水などにおいても、大なり小なり同様の問題があった。本発明の水の浄化装置および水の浄化方法は、かかる問題の解決を課題に完成されたものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するため本発明は、上流側に、織物または編物の基材が起毛され、太さ0.1～10 $\mu$ mの極細繊維の立毛が横たわって基材の表面を覆ってなるろ過材を装着した回転ドラム式固液分離装置が、下流側に、紫外線ランプを装着した酸化装置が設けられていることを特徴とする、水の浄化装置を提供する。この水の浄化装置において、酸化装置のさらに下流側、または、回転ドラム式固液分離装置と酸化装置との間に、中空糸膜ろ過装置を設けることにより、さらに十分に前記の課題を解決する水の浄化装置にすることができる。これらの水の浄化装置は、プール浄化装置として好ましく用いることができる。

【0005】また、本発明は、原水を、まず、織物または編物の基材が起毛され、太さ0.1～10 $\mu$ mの極細繊維の立毛が横たわって基材の表面を覆ってなるろ過材を装着した回転ドラム式固液分離装置でろ過した後、ろ

過水に紫外線を照射して浄化することを特徴とする水の浄化方法を提供する。本発明においては、原水を前記の回転ドラム式固液分離装置でろ過して一次ろ過水とし、一次ろ過水の一部または全量を、中空糸膜ろ過装置でろ過して二次ろ過水にした後、一次ろ過水の残りおよび二次ろ過水に、紫外線を照射することによって、水を高度に浄化することができる。中空糸膜ろ過装置によるろ過は、一次ろ過水を紫外線照射した後、得られた水の一部または全量に対して実施してもよい。また、紫外線を照射する水に適当な酸化剤を添加しておく、より完全に水を浄化することができる。上記の水の浄化方法は、プールの浄化方法として好ましく用いることができる。

【0006】

【作用と実施態様例】本発明は、特別なろ過材を装着して上流側に設けた回転ドラム式固液分離装置と、紫外線ランプを用いて下流側に設けた酸化装置とを組み合わせた水の浄化装置、およびこの様な装置を利用した水の浄化方法を基礎技術とするものである。本発明について、実施態様例を示す図面を参照しつつ説明する。図1は、本発明を游泳用のプールに利用した実施態様例を示す概略フローシートであり、本発明の水の浄化方法を実施するための装置の実施態様例でもある。

【0007】上流側に設けた回転ドラム式固液分離装置1に、特殊なろ過材が装着され、水中に含まれている生物スライムや小さな固形物を分離する作用を有する。たとえば、特公平4-1647号公報や特公平4-9081号公報に記載されている濾布および装置がこれに相当する。さらに、下流側に設ける酸化装置2に装着してある紫外線ランプ10の表面の汚れを防止し、紫外線照射の効果を持続させる大きな作用をあげることができる。

【0008】図1を参照して本発明に用いる回転ドラム式固液分離装置1の一例を説明すると、まず、ろ過材を装着して回転している円筒状のろ過ドラム4の内側に、プール水などの原水を配管5を通して連続的に送入する。ついで、送入された原水は、ろ過ドラム4内の液面とこれよりも低い受槽6のろ過液面との差圧 $\Delta p$ によって、ろ過ドラム4を通過して受槽6に到達し、ろ過される。原水から分離されてろ過ドラム4の内壁に付着した固形物は、循環ポンプ7でノズル8に送られるろ過水の一部で逆洗され、排水配管9を径て系外に排出される。

【0009】本発明において回転ドラム式固液分離装置1に装着されるろ過材は重要である。このろ過材は、繊維物または編物からなる基材の表面に、その基材を起毛して形成させた太さ0.1~10 $\mu m$ の極細繊維の立毛が一方方向に横たわり、この立毛がろ過層の作用を奏するのである。横たわってとは、直立していない、あるいは寝かせてというほどの意味である。ろ過材となる繊維物または編物は、通常、太さが0.1~10 $\mu m$ のポリアミド、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリビニルアルコール系、ポリフルオロエチレン、ポリアクリロニトリル

などの合成繊維の極細繊維で構成されたものを使用する。織成や編成の種類はとくに問わないが、繊維では朱子織物が、編物ではハーフ編のトリコット生地が起毛しやすく好ましい。太さが0.1 $\mu m$ 以下の極細繊維は強度が不足し、10 $\mu m$ 以上の繊維は起毛後、直立しやすく、良好なろ過層を形成しにくい難点がある。起毛方法は、従来からの公知の手段を用いればよい。このろ過材を使用することにより、従来、砂ろ過では分離することのできなかった5~10 $\mu m$ の微細な固形成分を、容易に分離することができる。さらに、このろ過材の使用により、回転ドラム式固液分離装置1は、クーリングタワーなどに付着して、従来から課題になっていた寒天様の生物系のスライムを効率よく分離することができる。かつ、その様なろ過物を分離しても、このろ過材は従来のろ布は異なりろ過物を表面から剥離しやすく、逆洗が容易で長期にわたって目詰りしない特長がある。

【0010】本発明において、回転ドラム式固液分離装置1の下流に設けられる、紫外線ランプ10を装着した酸化装置2は、回転ドラム式固液分離装置1では分離することができずに水中に残存した水溶性の不純物を、分解除去する作用および殺菌作用を有する。使用する紫外線ランプの種類とその容量は、原水の状態によって選択するが、波長は184.9nmまたは253.7nmが好ましい。游泳用のプール水の浄化に使用する場合には、照射量として、一般的に1W/人・日程度を目途にするとよい。酸化槽として特別なものは必要なく、たとえば、開放系の貯槽に紫外線ランプを浸漬した装置や、密閉系の円筒反応管に紫外線ランプを浸漬した装置などを使用することができる。紫外線照射されて浄化した水は、還流配管11を経てプールに還流される。游泳用プールでは、プール水中の塩素濃度を規定量に維持するために塩素供給装置12から塩素を供給する。

【0011】浄化の対象となる原水の条件によっては、回転ドラム式固液分離装置と酸化装置との中間に中空糸膜ろ過装置を設け、回転ドラム式固液分離装置のろ過水（一次ろ過水）の一部または全量をろ過して、残留する細かい粒子をろ過分離した後、このろ過水（二次ろ過水）と一次ろ過水の残りとを酸化装置に送入し、紫外線照射すれば、さらに高度に浄化された水を得ることができる。中空糸膜ろ過装置を酸化装置の下流側に設け、酸化装置を出た水の一部または全量をこれでもろ過してもよい。使用する中空糸膜としては、たとえば、特開昭61-238834号公報に記載のポリスルホン系樹脂多孔膜の中空糸が、機械的強度が高く、目詰まりや耐汚染性に優れて好適であり、中空糸膜ろ過装置2としては、たとえば特願平4-270581号願に係付された明細書に記載のものがコンパクトで便利である。

【0012】図1に示した実施態様例では、中空糸膜ろ過装置3を酸化装置2の下流側に設け、酸化装置2で処理した処理水の一部を配管13を通してポンプ14を用

い、中空糸膜ろ過装置3に送入している。中空糸膜ろ過装置3でろ過した水は配管15を通して逆洗水槽16に送られる。逆洗水槽16からオーバーフローした水は紫外線照射された水と混合され、還流配管11を経てプールに循環される。17はいずれも中空糸膜ろ過装置3の逆洗に使用する配管である。逆洗水は、排水配管18から排出される。

【0013】また、本発明の水の浄化方法を実施するに当って、紫外線を照射する前に原水またはろ過水に酸化剤を添加してもよい。添加した酸化剤は、紫外線照射の効果を大きく増大する作用がある。酸化剤としては、次亜塩素酸ナトリウム、次亜塩素酸カルシウム、過酸化水素、オゾン、塩素などを用いることができる。使用量は、原水中の水溶性不純物を理論的に分解できる添加量以上が必要である。

【0014】

【実施例と比較例】次に、本発明を游泳用のプール水の浄化に利用したので、その結果を説明する。

【0015】実施例および比較例

本発明の水の浄化装置を温水プールに取り付けて運転し、従来の浄化装置と比較して本発明の効果を確かめた。使用した温水プールの容積は275m<sup>3</sup>であって、従来は、1日当り900m<sup>3</sup>のプール水を砂ろ過し、塩素を注入して循環していた。このプールの従来の浄化装置に並列して、本発明の水の浄化装置を取り付けた。上流側には回転ドラム式固液分離装置(“トレローム”RD-750-A3型;東レ(株)製)を取り付け、そのろ過材には、太さが10μmのポリエステル繊維を48本束ねたものを経糸とし、太さ約2.4μmのポリエステル極細繊維約2000本を緯糸とする織物を、起毛機を用いて主に緯糸を起毛して製造した、2.4μmの立毛を有し立毛数が約1000本/mmの立毛朱子織物を装着した。さらに、その下流側に110Wの紫外線ランプ(ST-110NF型;センテック光源(株)製)を装着した0.7×0.95×(深さ)1.3m、容量0.78m<sup>3</sup>の酸化槽を設けた。紫外線の照射厚さは350mmにした。従来と同じく、本発明の浄化装置に1日当り900m<sup>3</sup>のプール水を循環し、塩素を注入して、本発明の効果を確かめた。このときに測定した游泳人口と残留塩素および過マンガン酸カリウム消費量との関係の一例を図2に示す。図2に示した結果に加えて、本発明を実施したときには、従来あったプール独特の臭いが消失していた。これに対し比較例として、同じ条件下で、従来の砂ろ過を実施し、塩素を注入して循環していた時の状態を図3に示した。比較に用いた下向流圧力式砂ろ過装置は、直径2.4m、高さ2.5mの密閉円筒型で有効ろ過面積4.5m<sup>2</sup>であった。なお、残留塩素量は、厚生省通達(昭和53年5月25日)に準拠し、過マンガン酸カリウム消費量(図中、KM消費量と略記)は上水試験方法12(日本水道協会)に準拠して測定し

た。

【0016】この2例の結果を比較すると、実施例では、残留塩素濃度が高濃度に安定しているが、比較例では、塩素が急激に消費され、減少している。比較例では、游泳者の増加によって持ち込まれる窒素化合物が蓄積して塩素と反応し、一部は臭いの元凶であるクロラミンを生成していると考えられる。実施例においては、窒素化合物が窒素などに分解され、塩素と反応したり、吸着されることが少ないので、残留塩素が安定し、また、水溶性の有機物も分解されるので、過マンガン酸カリウム消費量も低い値で安定するものと考えられる。

【0017】

【発明の効果】本発明の水の浄化装置および水の浄化方法を用いることにより、紫外線照射によって、水溶性の有機物が分解され過マンガン酸カリウム消費量が低い値に押さえられる。従って、游泳用のプールでは、大量の水を交換する必要がなく、節水を図ることができる。一方、紫外線照射のためのランプは、その上流に設けられた高性能の回転ドラム式固液分離装置によって、ランプ表面に付着しやすい生物スラムや微粒子が除去されているので、長時間にわたり効率よく紫外線を照射することができる。水溶性有機物の含有量が大きく、塩素を注入する必要がある游泳用のプールなどでは、水溶性有機物が低く押さえられるので、残留塩素濃度が安定し、また、水溶性有機物中の窒素化合物が早く分解されるので、悪臭の原因とされているクロラミンの生成が押さえられる。本発明に、さらに中空糸膜ろ過装置を配置すると、凝集剤を添加しないでコロイド成分を除去することが可能になり、1μm以下の微粒子を除去するとともに、凝集剤に起因する凝集物の発生がなくなるので、濁りや白濁の発生を防止する効果がある。中空糸膜ろ過装置を酸化装置の上流側に配置すると、紫外線ランプの汚れをさらに減少することができる。従って、本発明の水の浄化装置および水の浄化方法は、もっぱら循環使用する游泳用のプール水、クーリングタワー水、工業用水などの浄化や、ビル、マンションなどの中水道用水に利用するリサイクル水を浄化するのに好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を游泳用のプールに利用した実施態様例を示す概略フローシート。

【図2】 温水プールで本発明を実施したときの水質の変動を示すグラフ。

【図3】 温水プールの従来の水質の変動を示すグラフ。

【符号の説明】

1: 回転ドラム式固液分離装置 2: 酸化装置  
3: 中空糸膜ろ過装置 4: ろ過ドラム 5: 原水配管 6: 受槽  
7: 循環ポンプ 8: ノズル 9: 排水配管 10: 紫外線ランプ

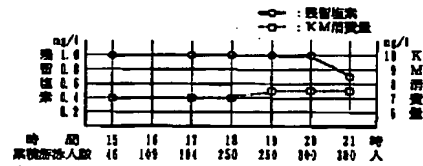
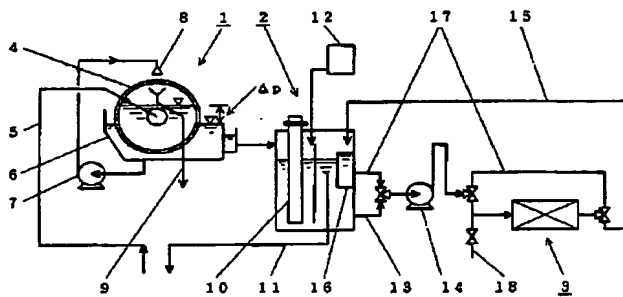
(5)

特開平7-60264

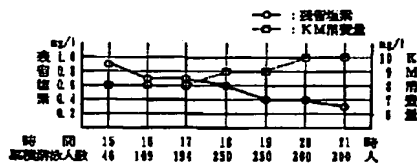
11: 逆流配管 12: 塩素供給装置 13: 配管 15: 配管 16: 逆洗水槽 17: 逆洗用配管  
14: ポンプ 18: 排水配管

【図1】

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>4</sup>  
C 0 2 F 9/00

識別記号 庁内整理番号  
N 7446-4D  
R 7446-4D  
5 0 3 A 7446-4D  
5 0 4 B 7446-4D

F I

技術表示箇所

E 0 4 H 4/12

**THIS PAGE BLANK**